BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pengenalan tulisan tangan merupakan salah satu bentuk kemampuan komputer dalam mengenali pola. Penelitian dalam bidang pengenalan tulisan tangan telah berkembang dalam kurun waktu yang cukup lama. Penelitian tersebut dilakukan karena semakin banyak dipergunakan model tulisan tangan dalam kehidupan sehari-hari, seperti identifikasi dokumen-dokumen penting, bukti pengesahan dalam dunia perbankan, dan hal lainnya yang melibatkan tulisan tangan di dalamnya.

Pola adalah entitas yang terdefinisi dan dapat didefinisikan melalui ciri-cirinya (*feature*). Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola yang lain. Pengenalan pola (*pattern recognition*) dapat diartikan sebagai proses klasifikasi dari objek atau pola menjadi beberapa kategori atau kelas dengan tujuan untuk pengambilan keputusan [1]. Dua hal yang sangat berpengaruh terhadap baik tidaknya pengenalan pola adalah ekstraksi ciri dan klasifikasi. Berdasarkan penelitian mengenai pengenalan tulisan tangan yang telah dilakukan ditemukan kendala pada proses pengenalannya, hal ini dikarenakan beberapa huruf alfabet memiliki kemiripan bentuk dengan huruf lainnya [2], serta pada penerapannya pengenalan tulisan tangan baru diimplementasikan pada kasus yang secara umum. Pada penelitian ini pengenalan tulisan tangan akan diimplementasikan pada kasus penilaian esai. Penelitian mengenai penilaian esai pun telah banyak dilakukan akan tetapi terbatas hanya pada teks digital saja [3], sehingga dilakukan proses pengenalan tulisan tangan untuk mengubah teks tulisan tangan menjadi teks digital. Hasil penilaian esai tentunya akan dipengaruhi oleh hasil akurasi dari pengenalan tulisan tangan, sehingga dibutuhkan metode ekstraksi ciri yang mampu menghasilkan ciri yang efektif dan metode klasifikasi yang dapat mengenali ciri citra tulisan tangan dengan baik dalam proses pengenalan tulisan tangan.

Dalam penelitian ini akan digunakan metode *Curvelet Transform* sebagai metode ekstraksi ciri. *Curvelet Transform* adalah salah satu metode ekstraksi ciri yang cukup baik dalam mendefinisikan ciri terutama pada citra dengan garis melengkung. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai perbandingan *Ridgelet Transform, Wavelet Transform* dan *Curvelet Transform*, disimpulkan bahwa *Curvelet Transform* memiliki hasil akurasi yang lebih baik dalam mendefinisikan suatu citra [4]. Kemudian metode klasifikasi yang digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan proses pembelajaran terawasi (*Supervised Learning*). Jaringan saraf tiruan merupakan salah satu teknik untuk pengenalan huruf yang memiliki kemampuan sangat baik. Pada suatu tingkatan tertentu jaringan saraf tiruan ini dapat memberikan tanggapan yang benar walaupun citra yang diuji terkena derau atau berubah oleh suatu keadaan [5]. Jaringan saraf tiruan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *backpropagation*. Metode *backpropagation* dipilih karena dapat memecahkan masalah pada pengenalan pola dan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap pengenalan citra, metode *backpropagation* memberikan hasil yang cukup baik dalam proses klasifikasi [6].

Dari permasalahan dan solusi yang telah dijelaskan, maka pada penelitian ini akan dibangun aplikasi pengenalan tulisan tangan menggunakan metode *curvelet transform* dan Jaringan Saraf Tiruan *backpropagation* untuk kasus Penilaian Esai. Proses penilaian esai pada penelitian ini menggunakan metode *rabin karp*. Metode *rabin karp* dipilih karena kemudahan dalam penerapannya serta memiliki tingkat koreksi yang cukup baik [3]. Perhitungan akurasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung banyaknya karakter tulisan tangan yang dapat dikenali.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang terjadi adalah bagaimana cara mengenali tulisan tangan menggunakan metode *Curvelet Transform* dan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* untuk kasus penilaian esai.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan pengenalan tulisan tangan menggunakan metode *curvelet* transform dan jaringan saraf tiruan backpropagation untuk kasus penilaian esai.

Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui seberapa besar akurasi dari penerapan metode *curvelet transform* dan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dalam mengenali tulisan tangan.

1.4 Batasan Masalah

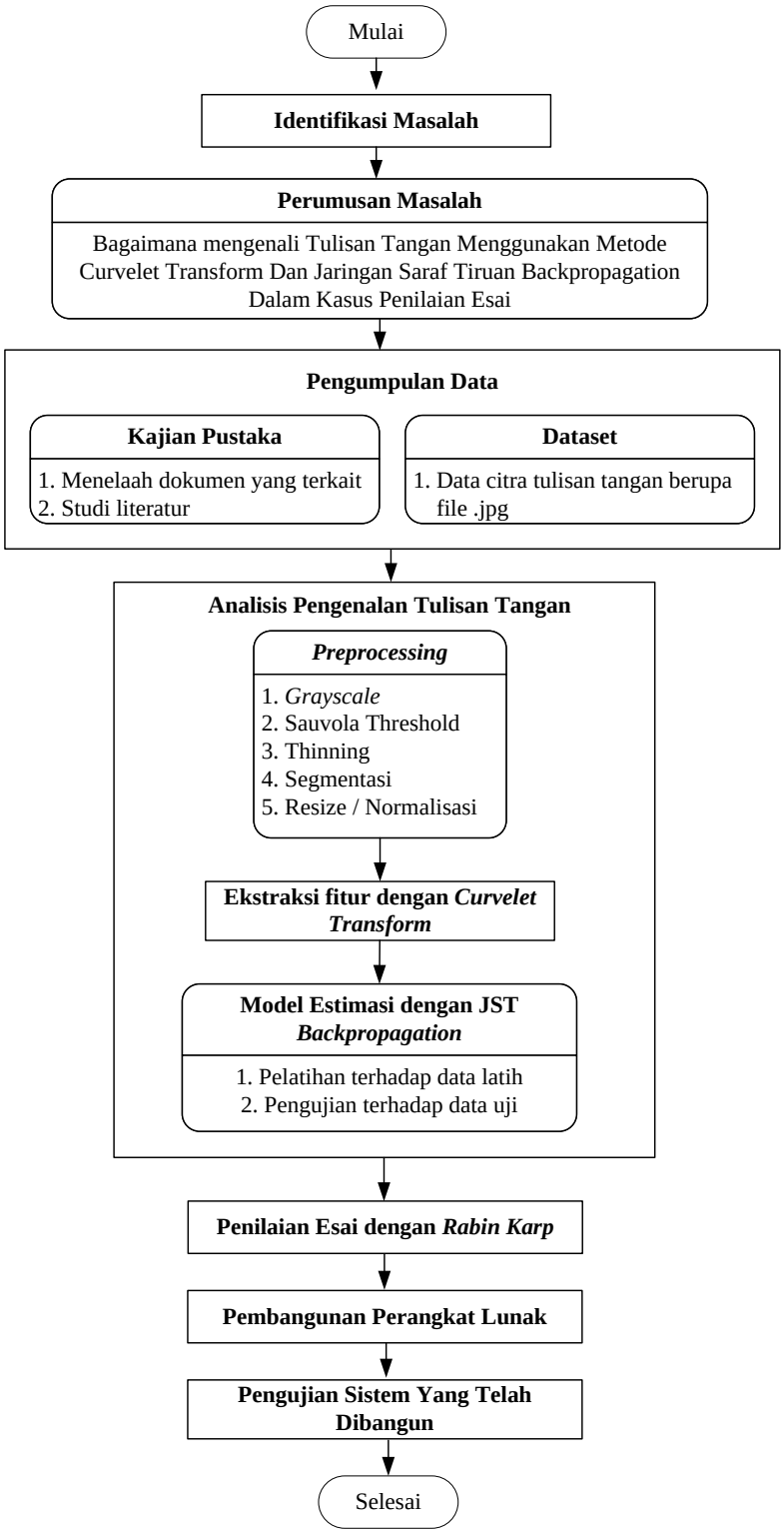
Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan mencapai sasaran yang ditentukan, batasan masalah dalam penulisan skripsi ini yaitu sebagai berikut :

1. Data masukan merupakan file citra tulisan tangan hasil scan atau foto dengan resolusi kamera minimal 8 *megapixel.*
2. Tulisan tangan yang dapat dikenali tidak mencakup tulisan bersambung, melainkan tulisan cetak saja.
3. Karakter masukan yang dapat dikenali hanya berupa huruf A-Z,a-z,0-9.
4. Kertas yang digunakan untuk menjawab ujian adalah kertas HVS dengan *background* putih dan ditulis menggunakan pulpen berwarna hitam.
5. Penilaian esai yang dilakukan hanya sampai pada menentukan tingkat kesamaan teks antara jawaban dengan kunci jawaban yang bersifat case insensitive.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, karena memerlukan data-data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara *random*, pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen penelitian,

analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan [7]. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Alur Metodologi Penelitian

Berdasarkan alur penelitian pada gambar 1.1 dapat di jelaskan sebagai berikut :

1. **Identifikasi Masalah**

   Tahap pertama dalam penelitian adalah mengidentifikasi masalah. Peneliti mengidentifikasi masalah ataupun kendala pada proses pengenalan tulisan tangan.

2. **Perumusan Masalah**

   Tahapan kedua adalah perumusan masalah. Peneliti merumuskan masalah bagaimana mengenali Tulisan Tangan Menggunakan Metode *Curvelet Transform* Dan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* Untuk Kasus Penilaian Esai.

3. **Pengumpulan Data**

   Tahapan ketiga adalah pengumpulan data. Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu :

   a. Kajian Pustaka

      Kajian pustaka dilakukan dengan membaca jurnal, paper, buku dan situs online terkait dengan topik pengenalan tulisan tangan, metode dalam pengolahan citra, ekstraksi ciri dengan *curvelet transform*, evaluasi jawaban esai, dan klasifikasi tulisan tangan menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*.

   b. Pengumpulan sampel tulisan tangan

      Pada tahap ini data karakter tulisan tangan diambil dari tulisan tangan 100 orang. Data sampel ini digunakan sebagai data training saat melakukan pelatihan dengan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*.

4. **Analisis Pengenalan Tulisan Tangan**

   Tahapan ini adalah berupa analisis pengenalan tulisan tangan. Adapun analisis yang dilakukan dalam penelitian diantaranya yaitu :

   a. *Preprocessing*

   Tahapan preprocessing merupakan tahapan awal di mana citra inputan akan di olah dengan berbagai proses di dalamya agar citra siap untuk dilakukan proses ekstraksi fitur. Proses pada tahapan ini meliputi :

1) Grayscale

Tahapan *grayscale* merupakan tahapan dalam menangani gradasi warna hitam dan putih, untuk menghasilkan efek warna abu – abu dengan warna gambar dinyatakan dalam intensitas.

2) Sauvloa Threshold

Tahapan *souvloa threshold* merupakan tahapan yang mampu memberikan peningkatan dengan cara menghitung ambang menggunakan rentang nilai dinamis dari nilai standar deviasi citra *grayscale*.

3) Segmentasi

Tahapan segmentasi merupakan tahapan untuk membagi suatu citra menjadi beberapa daerah di mana setiap daerah memiliki kemiripan atribut.

4) Resize

Tahapan *resize* merupakan tahapan mengubah besarnya ukuran citra diigital dalam *pixel*.

5) Thining

Tahapan *thinning* merupakan tahapan dalam memproses data yang mengikis sebuah objek hingga satu ukuran *pixel* dan menghasilkan kerangka dari objek tersebut.

b. Ekstraksi fitur dengan *curvelet Transform*

Tahapan ini adalah tahapan ekstraksi fitur menggunakan metode *curvelet transform* terhadap citra untuk mendapatkan ciri citra sebagai parameter untuk proses klasifikasi.

c. Model Estimasi

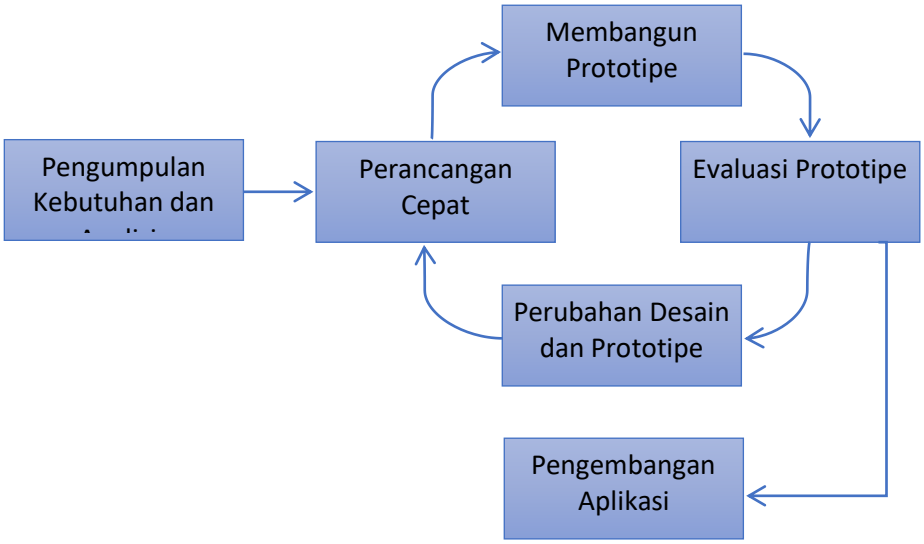
Tahapan ini adalah tahapan pembangunan model estimasi untuk proses klasifikasi dengan Jaringan Saraf Tiruan dan metode pembelajaran *backpropagation.* Model estimasi akan akan dilatih dan diuji dengan dataset yang telah dikumpulkan.

5. Penilaian Esai dengan *Rabin Karp*

Tahapan ini adalah tahapan penilaian esai menggunakan metode *rabin karp* terhadap hasil teks tulisan tangan yang telah di kenali.

6. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini, metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah model prototipe[]. Berikut adalah proses dari Model Prototipe pada gambar.



Gambar 1. 2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam proses Model Prototype.

a. Pengumpulan Kebutuhan dan Analisis

Tahap ini merupakan tahap awal dalam Model Prototipe. Kegiatan yang dilakukan yaitu menganalisis dan mengumpulkan kebutuhan data dengan cara membaca buku dan jurnal tentang metode yang digunakan dalam preprocessing citra tulisan tangan, klasifikasi karakter tulisan tangan dan metode dalam pengecekan jawaban esai. Selain itu juga mengumpulkan sampel tulisan tangan dari orang yang berbeda.

b. Perancangan Cepat

Pada tahap ini melakukan perancangan awal dari aplikasi yang dibangun, seperti perancangan antar muka aplikasi dan database. Perancangan awal dibuat berdasarkan dengan data-data yang sudah dikumpulkan pada tahap pengumpulan kebutuhan dan analisis.

c. Membangun Prototipe

Tahap ini termasuk ke dalam tahap implementasi dari desain yang sudah dibuat pada tahap perancangan cepat. Tahap ini membuat database untuk menyimpan karakter tulisan tangan dan juga menulis program dalam bahasa C#.

d. Evaluasi Prototipe

Pada tahap ini melakukan pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibuat oleh peneliti. Melihat apakah metode yang diterapkan pada tahap preprocessing, tahap ekstraksi fitur, tahap klasifikasi dan tahap evaluasi jawaban ujian sudah berjalan dengan baik serta apakah ada fungsionalitas program yang tidak berjalan dengan baik.

e. Perubahan Desain dan Prototipe

Tahap ini merupakan tahap memperbaiki aplikasi dari segi fungsionalitas dan juga metode-metode yang digunakan belum berjalan dengan baik pada tahap evaluasi prototipe yang sudah dilakukan.

f. Pengembangan Aplikasi

Tahap ini merupakan tahap akhir di mana fungsionalitas aplikasi dan metode-metode yang diterapkan sudah berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Sampai tahap ini, program sudah bisa melakukan pengenalan terhadap citra tulisan tangan yang diujikan serta melakukan pengecekan jawaban ujian.

7. Pengujian Sistem Yang Telah Dibangun

Tahap selanjutnya adalah pengujian sistem yang telah dibangun. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan pengujian black box dan pengujian akurasi.

8. Penarikan Kesimpulan Terhadap Sistem Yang Telah Dibangun

Tahapan akhir ini adalah menarik kesimpulan terhadap aplikasi yang telah dibangun.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dikerjakan. Sistematika penulisan penelitian sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian tentang latar belakang masalah dari penelitian yang dilakukan, identifikasi masalah yang didapatkan, maksud dan tujuan penelitian, menentukan batasan masalah, metode penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini menguraikan terkait dengan teori-teori yang berhubungan dengan topik penelitian seperti kecerdasan buatan, Jaringan Saraf Tiruan, *preprocessing* citra, ekstraksi ciri citra menggunakan *curvelet transform*, klasifikasi menggunakan metode *backpropagation,* meotde evaluasi jawaban esai, *Unified Modeling Language* (UML), dan juga metode dalam pengujian.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi penjelasan tentang analisis dan perancangan sistem meliputi analisis sistem, analisis data masukan, analisis proses pada tahap *preprocessing* dan klasifikasi, analisis data keluaran, analisis non fungsional, analisis fungsional, perancangan *database*, perancangan antarmuka dan pembuatan jaringan semantik.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini melakukan penerapan perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan aplikasi, pembuatan basis data, antar muka, dan juga melakukan pengujian black box terhadap aplikasi.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan hasil penelitian yang sudah dilakukan sesuai tujuan yang sudah ditentukan di awal penelitian disertai dengan saran kepada peneliti yang akan melakukan penelitian dengan topik yang sama, agar penelitian ke depannya lebih baik lagi.